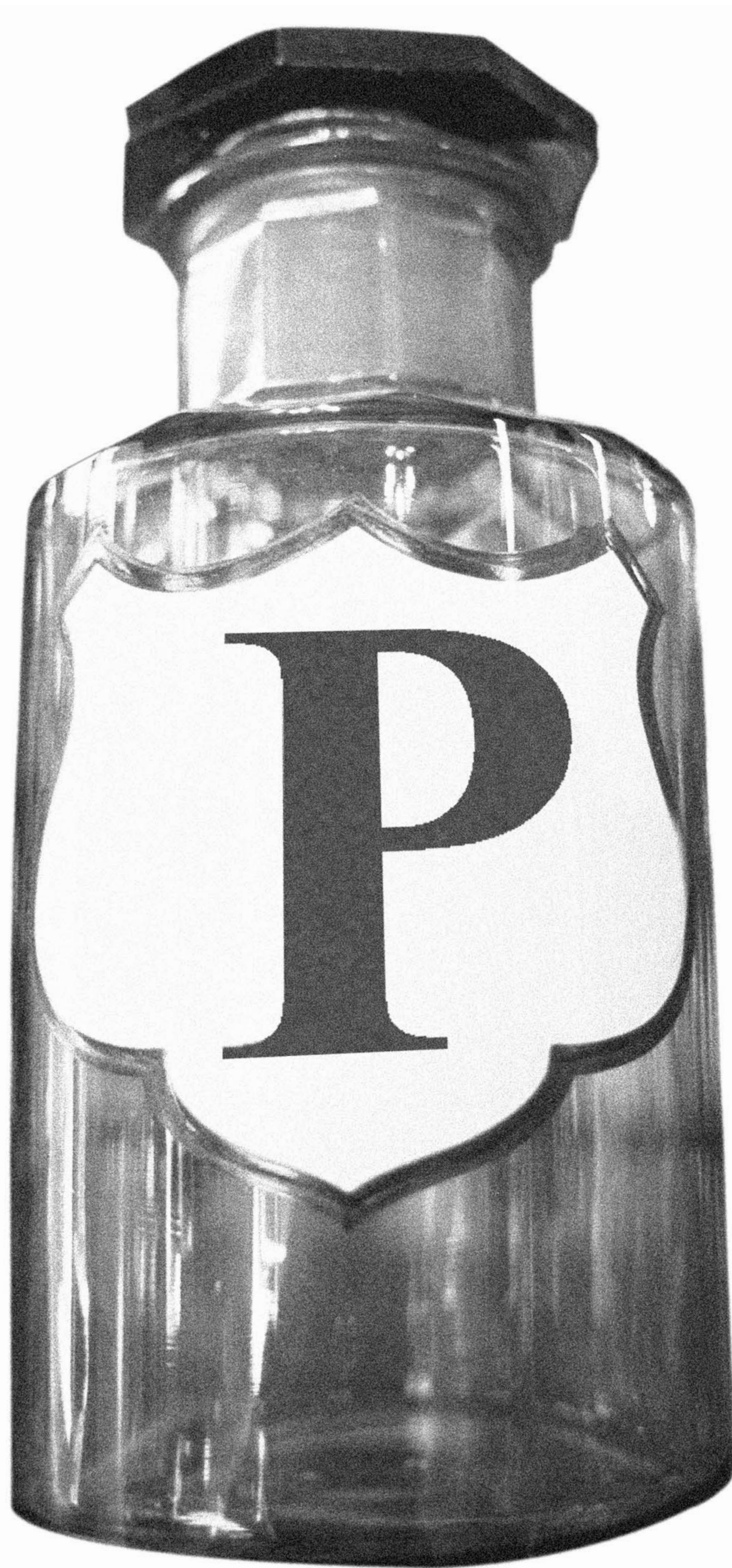
futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 14 / N° 759 | 13 . 09 . 2003



EL DESCUBRIMIENTO QUE CAMBIO AL MUNDO

75 años de penicilina

En septiembre de 1928, el médico escocés Alexander Fleming descubrió por casualidad la penicilina, que revolucionó el tratamiento de infecciones, salvó millones de vidas y cambió para siempre la cara de la medicina (y del mundo). Fue el primer antibiótico y uno de los hallazgos más extraordinarios del siglo XX. En esta edición de Futuro, la historia del milagroso remedio que engrosó las arcas de la industria farmacéutica pero sobre todo, y más importante, aumentó la esperanza de vida de los seres humanos. Desde entonces, todo fue distinto.

POR ALICIA MARCONI

Lejos de las aburridas y poco memorables formas en que habitualmente se celebran los aniversarios, la Real Sociedad de Química de Inglaterra ha decidido recordar los 75 años del descubrimiento de la penicilina, que se cumplió el 3 de septiembre último, con un concurso realmente original: los participantes debían enviar una fotografía de una taza sucia, en la que el jurado pueda advertir con claridad la presencia de moho.

La leyenda cuenta que Sir Alexander Fleming, por aquel entonces profesor de bacteriología del St. Mary's Hospital, de Londres, descubrió la penicilina al volver a su laboratorio tras un mes de vacaciones y encontrar sus cultivos de la bacteria *Staphylococcus aureus* atacados por un hongo, que luego sería catalogado como *Penicillium notatum*. Fleming notó con sorpresa que en los rincones de los recipientes donde crecían los hongos las bacterias brillaban por su ausencia.

"La competición es una manera de demostrar que, a veces, la suerte y la coincidencia también forman parte de la ciencia", dijo el portavoz de la Real Sociedad de Química, James McNish, quien agregó: "La penicilina es un raro ejemplo del progreso a través del desorden".

Desorden, puede ser ... pero coincidencia, no tanto. La historia de la penicilina, la primera sustancia que demostró ser capaz de mantener a raya a las bacterias dentro del organismo humano, es en todo caso un buen ejemplo de que "la suerte y la coincidencia" no bastan para motorizar el conocimiento humano, pues de nada sirven si quien se topa con ellas no es capaz de interpretarlas en el sentido que les imprimen los objetivos de su investigación.

No es cuestión de restarle mérito a Fleming, sino todo lo contrario, pero no fue él el primero en darse cuenta que donde abundan los hongos escasean las bacterias. Ya en 1871 el cirujano inglés Joseph Lister notó que el moho que crece sobre los quesos y las frutas debilita el desarrollo de los microbios. Y Lister no fue el único: otros científicos, como William Roberts, Louis Pasteur, Jules Francois Joubert, Andre Gratia y Sara Dath, también tomaron nota de esta relación mucho antes que Fleming.

Claro que quien pasó a la historia como el padre de la penicilina fue Fleming; por eso también lo nombraron caballero y le dieron nada menos que un merecido Premio Nobel de Fisiología y Medicina (este último junto con otros dos personajes que luego nombraremos). ¿Pero por qué este hijo de un granjero, nacido en Ayrshire, Escocia, fue quien dio el puntapié inicial al desarrollo de uno de los inventos más relevantes del siglo XX?

Sencillamente, porque Fleming estaba buscando una cura para las infecciones, y no otra cosa. Por eso no habría de dejar pasar ese golpe de "suerte". Entremos en detalle...

UN DESCUBRIMIENTO A PUNTO DE SER LIMPIADO

Para 1928, año en que habría de encontrarse con su material de trabajo cubierto de moho, Fleming llevaba un buen rato buscando una cura para las infecciones que por aquel entonces eran simplemente incurables, mortales en la mayoría de los casos. Seis



ROPA INTELIGENTE

Pasarelas al borde de un ataque tecnológico

POR FEDERICO KUKSO

El término “inteligente” en los últimos tiempos se ha vuelto uno de los adjetivos más bastardeados del diccionario. Sin mucho decoro y corrección, se lo abrocha a cuanto nuevo engendro de la técnica aparezca: casas inteligentes, automóviles inteligentes y computadoras inteligentes. Hasta tal punto se llegó en el frenesí tecnológico que ya hay diseñadores textiles que piensan que sus productos también merecen tal pomposa denominación. Así es: en el mundillo de la moda ya se pronostica que la próxima revolución viene por el lado de la “ropa inteligente” que de la mano de nanotecnología y la miniaturización de la electrónica estrecha cada vez más las relaciones entre informática y vestimentas.

EL ULTIMO GRITO DE LA MODA

De una vez y para siempre, los diseñadores pretenden romper con la asentada concepción de cómo ha de usarse una computadora. Para ellos, las computadoras no tienen por qué estar encadenadas a un escritorio; tendrían, en cambio, que poder ser usadas todo el día, en cualquier lugar. Así, nacieron las “wearable computers” (algo así como “computadoras para llevar puestas”).

Uno de los centros que va a la cabeza en estas investigaciones es el Instituto de Tecnología de Massachusetts o MIT (Estados Unidos). En su Media Lab ya tienen casi cocinado un notable prototipo: el “MIThril”, un chaleco que, según aseguran, innovará en las interacciones hombre-máquina. Integrado por cables y sensores urdidos en su diseño, el MIThril cuenta con un software hecho en base del sistema operativo Linux. Para bautizar la nueva pieza, los científicos del MIT recurrieron a las páginas de *El señor de los anillos* donde los elfos le obsequian al protagonista, Frodo, una malla metálica liviana y a la vez bastante resistente llamada “mithril”. Justamente, en ese aspecto se inspiraron los investigadores del MIT: su objetivo, afirman, es crear una pieza de bajo peso, que no moleste y que ayude a mejorar la vida de quien la porta.


UNA CAMPERA *INTELIGENTE*.

De momento, al chaleco se lo puede adornar con toda clase de diminutos dispositivos electrónicos (tan pequeños como poderosos) como cámaras, micrófonos y otros sensores que proporcionan información en tiempo real basada en el contexto físico y virtual del individuo. De manera que por sólo llevarlo puesto, el MIThril enriquece su memoria, conoce lo que lo rodea y reacciona de forma adecuada para adaptarse a sus necesidades. El traje también puede conectarse a Internet y enviar y recibir e-mails.

¿Y dónde está la inteligencia de esta ropa? Los investigadores aseguran que radica en la capacidad de sus sensores de registrar lo que pasa alrededor, que le permiten decidir la activación o no de cada función.

El Instituto Alemán de Electrónica Fraunhofer IZM de Berlín es otro de los ámbitos en los que se trabaja en estos diseños. Una de sus últimas creaciones es una campera para ciclista, aparentemente común y corriente, que proporciona calefacción portátil y sistemas de comunicación y de identificación. El secreto está en su dispositivo electrónico integrado a las franjas que adornan la campera, fibras sumamente finas tejidas directamente en la tela. Hay quienes auguran que dispositivos como éstos, también desarrollados por los laboratorios de Philips en Inglaterra, pueden llegar a venderse como pan caliente entre esquiadores y alpinistas. Ocurre que ya hay una línea de camperas de ski “salvavidas” equipadas con su propio sistema electrónico. Cuando el termómetro que tiene incorporado detecta una caída drástica de la temperatura del cuerpo del esquiador, la prenda genera calor suficiente como para mantenerlo con vida hasta que los paramédicos lo localicen.

Prendas como éstas, que muchos llaman “del futuro” aunque tienen mucho de presente, están confeccionadas en base a redes de cables con forma de hilos. Además de calentar automáticamente cuando hace frío y vigilar el ritmo cardíaco, ya hay camperas luminosas (ver foto) como la que desarrolló Lucy Dunne de la Universidad Cornell (Estados Unidos). En su entramado de fibras y otros filamentos se esconden sensores, hilos electroluminiscentes que hacen brillar la chaqueta de noche, y un detector fisiológico, instalado en la muñeca izquierda, que controla el pulso y el ritmo cardíaco. Cada uno de estos abrigos, que consumen tan baja energía como para que resulte imposible recibir descargas eléctricas aun cuando uno se moje, tienen 1,2 metro de cableado y pesa 145 gramos.

UN TRAJE DE PELÍCULA

En *Volver al futuro II* (1989), el personaje interpretado por Michael J. Fox, Marty McFly, tras una persecución de patinetas caía al agua y, como si nada, se secaba luego gracias a una campera que contaba con un sistema de ventilación de aire caliente. Del mismo modo, la ropa, al igual que sus zapatillas sin cordones, se ajustaba automáticamente al cuerpo del usuario. No por nada muchas de estas invenciones parecen sacadas de una película. De hecho, muchos equipos sacan de ahí sus ideas. Al parecer, así lo hicieron en la empresa japonesa Wacoal que ya ha creado un sistema mediante el cual la ropa se adapta perfectamente al cuerpo, tras estudiarlo con un sistema de scanners 3D.

OLOR A LIMPIO

Durante los últimos años, algunas empresas textiles han experimentado con fragancias y aromas para impregnar la ropa. El problema, al parecer, no está en encontrar el aroma que atrape a más consumidores, sino en lograr simplemente que duren; no muchas prendas aromatizadas conservan su peculiar distinción, luego de varios lavados. Los científicos de Quest International, un equipo de investigación química holandés, y los de la Compañía Woolmark creen que finalmente han dado con la solución: la llamada *Sensory Perception Technology* (Tecnología de Percepción Sensoria o SPT) que hace uso de bolitas microscópicas hechas de compuestos similares a la melanina (esto es, la sustancia que le da a la piel su distintivo color, y resistente al agua y al calor) diseñadas para retener ciertos químicos e insertarlos como solución líquida a las fibras de la ropa en el proceso final de producción textil.

Por el momento, resulta casi imposible toparse con alguien que vista estas ropas por la calle. Es que ni siquiera están a la venta. La mayoría son apenas bosquejos y prototipos que, como muchos más inventos de los que se cree, tal vez nunca vean la luz (del mercado) ni de la pasarela.

Informe...

años antes, este investigador escocés había observado la presencia de ciertas sustancias químicas en las lágrimas y otras excreciones humanas –a las que llamó lisozomas– capaces de destruir algunos tipos de bacterias.

Al poco tiempo, Fleming cayó en la cuenta de que los lisozomas no eran el agente antibacterial que estaba buscando, y dirigió sus estudios hacia otros horizontes. Así llegó el año 1928 y, en septiembre, el día que pasaría a la historia. Claro que poco faltó para que el descubrimiento de la penicilina se pospusiera quién sabe por cuánto tiempo. Cuenta la leyenda que cuando Fleming retornó a su laboratorio después de un mes de vacaciones y vio sus cápsulas de Petri llenas de moho, ¡no tuvo mejor idea que ponerse a limpiarlas!

Dicen que fue un ex miembro de su laboratorio, ese día de visita, quien tomó los hoy famosos cultivos de *Staphylococcus aureus* que aún no habían sido limpiados y se los mostró al mismo Fleming, quien recién entonces observó cómo el moho espantaba a las bacterias. Acto seguido, se abocó a la tarea de aislar el compuesto, que habría de llamar penicilina. Pero como Fleming no era un experto en micología creyó estar ante otra variante del hongo, el *Penicillium rubra.*

Posteriormente, Charles Thom, una autoridad en micología, habría de identificar correctamente los hongos de Fleming: *Penicillium notatum*. El profesor de bacteriología del St. Mary’s Hospital publicó sus hallazgos y se embarcó entonces en un intento por llevarlos a la clínica, es decir al tratamiento de las infecciones. No fue fácil, y de hecho no fue Fleming quien lo logró, pues no encontró la forma de producir una cantidad suficiente de penicilina a partir de sus cultivos como para poder probarla en pacientes.

Así, en 1931 Fleming abandonó temporariamente el estudio de la penicilina. Fue entonces uno de sus ex alumnos, el doctor Cecil Paine, quien habría de continuar con su investigación y ser el primero en demostrar el valor de la penicilina en la lucha contra las enfermedades infecciosas. En la University Medical School de Sheffield, Paine empleó un extracto de penicilina para tratar a un paciente que sufría una infección por Staphylococcus que afectaba los folículos de su barba, con resultados negativos.

Pero no se desanimó. El siguiente conejillo de Indias fue un minero de Sheffield que sufría una infección ocular causada por otra bacteria, un *Pneumococcus*. Paine embebió el ojo afectado con el mismo extracto de penicilina, salvando la visión de su paciente, éxito que lo llevó a experimentar con otro paciente afectado por una infección ocular. Este último era un recién nacido hijo de una mujer con gonorrea, afección que normalmente se transmite durante el parto y que suele ocasionar ceguera.

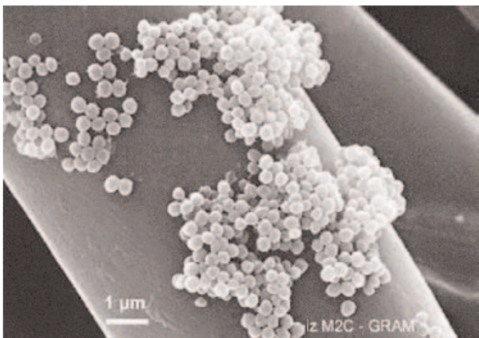
Paine salvó nuevamente la visión de este nuevo paciente. Lamentablemente, el ex alumno de Fleming no publicó ni divulgó entre sus colegas los resultados de su trabajo, pues lo desalentaba a hacerlo el haber utilizado un extracto crudo de penicilina, sin mayor preparación. El único colega que supo de sus investigaciones fue un profesor de patología recién llegado a Sheffield en 1932. Era un australiano llamado Howard Florey, que un par de décadas más tarde ganaría el Premio Nobel.

EL TRATAMIENTO FUE UN EXITO, PERO EL PACIENTE MURIO

En 1938, diez años después del descubrimiento de Fleming, Florey retomó el estudio de la penicilina en el Sir William Dunn School of Pathology, de Oxford. A diferencia del médico escocés que llevó adelante sus investigaciones en un modesto laboratorio, Florey contaba con un laboratorio bien equipado y con un aceitado equipo de investigadores. Uno de éstos era Ernst B. Chain, un bioquímico de origen judío que había logrado escapar de la Alemania nazi.







ARRIBA: IMAGEN AMPLIADA DEL STAPHYLOCOCCUS AUREUS. EL CULTIVO DE ESTA BACTERIA (IZQUIERDA) LE PERMITIÓ A FLEMING DESCUBRIR LA PENICILINA.

LA DROGA MILAGROSA

◆ Sin afectar los glóbulos blancos, la penicilina actúa impidiendo que la membrana celular de la bacteria se forme. Sin ella, la célula colapsa y muere.
◆ Según un estudio de la División Alergia e Inmunología del Hospital de Clínicas, cinco de cada mil argentinos son alérgicos al antibiótico.
◆ En 1943, el médico y bacteriólogo argentino Salvador Mazza se contactó con Fleming y se encargó de la producción nacional del antibiótico. Aun así, los mayores esfuerzos fueron privados.
◆ La penicilina permitió el tratamiento de la neumonía, sífilis, gonorrea, difteria, fiebre escarlata y otras enfermedades infecciosas que hasta mediados de siglo mataban indiscriminadamente.
◆ La penicilina es el antibiótico que salvó a más personas en la historia de la medicina.

Muchos historiadores sostienen que en realidad fue éste quien retomó el estudio de la penicilina en el laboratorio de Florey. Aunque es tema de discusión, lo cierto es que fue Chain quien logró purificar un extracto de penicilina a partir de los cultivos originales de Fleming. Luego de probar con éxito en ratones el producto purificado, Florey, Chain y los demás científicos del laboratorio de Oxford se enfrentaron a un problema: ¿cómo obtener suficiente penicilina para realizar tratamientos en humanos?

Para conseguir la cantidad necesaria y tratar a los primeros seis pacientes, los diecisiete integrantes del laboratorio debieron dedicarse sólo a eso durante meses. El primer paciente en ser tratado con la penicilina purificada en Oxford fue Albert Alexander, un policía londinense de 48 años que se había lastimado al afeitarse; la herida se había infectado, algo peligrosamente mortal en aquellos tiempos. Entonces, Florey y Chain pidieron permiso para usar su producto purificado, y lo consiguieron.

A los cinco días de haber comenzado el tratamiento, Alexander comenzó a recuperarse, pero hubo un problema: la penicilina se empezó a acabar. Los científicos decidieron filtrar la orina del paciente para intentar obtener algo de penicilina, pero no fue suficiente; cinco días más tarde, Alexander murió de septicemia. Algunos dicen que ese día nació el chiste macabro: “El tratamiento fue un éxito, pero el paciente murió”.

Lo cierto es que la penicilina había demostrado dos cosas: que era un producto que no causaba daño al ser humano, y que además era efectivo para el tratamiento de ciertas infecciones bacterianas. Los siguientes pacientes que recibieron la penicilina purificada en Oxford lo confirmaron: había nacido el primer antibiótico. Pero existía un obstáculo extracientífico que amenazaba su desarrollo... la Segunda Guerra Mundial.

Consciente de la importancia del asunto que tenía entre manos, en el verano de 1941 Florey obtuvo de la Rockefeller Foundation el apoyo necesario para mudar su laboratorio a Estados Unidos, que por aquel entonces permanecía neutral en el conflicto. Florey y Chain comenzaron a trabajar en el laboratorio del Departamento de Agricultura norteamericano situado en Peoria, estado de Illinois. Allí, los investigadores se preguntaron nuevamente cómo obtener grandes cantidades de penicilina.

Dos años más tarde, estos hombres de ciencia habrían de encontrar la respuesta ni más ni menos que en un melón podrido. ¿Nuevamente la “casualidad” entra en escena? No, veamos.

ALGO MAS QUE UN MELON PODRIDO

En 1943, Florey y Chain habían llegado a la conclusión de que a la cepa de *Penicillium* con la que trabajaban, aquella de apellido *notatum*, no se le podía pedir un rendimiento mucho mayor del obtenido hasta ese entonces. Y no les alcanzaba. En esos días, los Estados Unidos jugaban un papel central en la Segunda Guerra Mundial y la necesidad de contar con grandes cantidades de antibióticos se había convertido en una necesidad de Estado.

Esa necesidad fue la que llevó a las fuerzas armadas norteamericanas a pedirles a sus pilotos que volvían de regreso a casa que trajeran un poco del suelo extranjero para ser estudiado en busca de nuevas cepas de *Penicilliun*, más rendidoras. La búsqueda también era llevada adelante en las proximidades de los laboratorios de Florey y Chain en Peoria, donde sus pobladores eran adiestrados para tomar muestras de moho de heladeras y alacenas.

Esta vez, el hallazgo fue protagonizado por una empleada del laboratorio, de nombre Mary Hunt. Mary llegó a su lugar de trabajo un día de 1943 con un melón que había comprado en el supermercado, un melón cubierto por un moho de un “lindo tono dorado”. De la fruta podrida, los científicos aislaron el *Penicillium chrysogenum*, un hongo doscientas veces más rendidor que el de Fleming, el mismo que aún hoy se emplea para obtener penicilina.

No contentos con los resultados, Florey y Chain aumentaron mil veces más la capacidad productiva del nuevo hongo al irradiarlo con rayos X y con rayos utravioletas. Las cepas mutantes obtenidas, combinadas con un nuevo método de cultivo, permitieron que para fines de la Segunda Guerra Mundial las existencias de penicilina fueran suficientes como para proveer tratamiento antibiótico a siete millones de pacientes por año.

El impacto de la masificación de la penicilina como tratamiento antibiótico para un sinnúmero de infecciones es indudable. Basta decir, por ejemplo, que el índice de mortalidad de la neumonía durante la Primera Guerra Mundial era del 18%, y a finales de la Segunda Guerra Mundial no llegaba al 1%; o que hoy las muertes por enfermedades infecciosas representan en los Estados Unidos sólo la veinteava parte de las que ocurrían a principios del siglo XX.

Se entiende entonces por qué en 1945 el Instituto Karolinska decidió concederles a Fleming, Florey y Chain el Premio Nobel de Fisiología y Medicina. Por aquel entonces, Sir Alexander Fleming realizó una predicción que tardó bastante poco en hacerse realidad: que las bacterias se volverían resistentes a la penicilina. Tan sólo siete años después, en 1952, tres de cada cinco *Staphylococcus* eran resistentes al antibiótico.

Por esos años la industria farmacéutica entró en una carrera por obtener nuevos antibióticos, que por su uso excesivo e indiscriminado no tardarían en correr la misma suerte que la penicilina. Pero esa, esa es otra historia.

FLEMING: AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD

Alexander Fleming nació el 6 de agosto de 1881 en Lochfield, Ayrshire, Escocia. Séptimo hijo de una familia humilde de granjeros, Fleming se inscribió en la Escuela de Medicina del St. Mary’s Hospital de Paddington (Londres) en 1901. Cinco años después, ingresó al equipo del bacteriólogo sir Almroth Edward Wright. Los premios y los honores no le tardaron en llegar: en 1909, con sólo 28 años, fue elegido miembro del prestigioso Royal College of Surgeons (Colegio Real de Cirujanos).

Al estallar la Primera Guerra Mundial, en 1914, Fleming ingresó a una unidad del Royal Army Medical Corps (Cuerpo de Médicos del Ejército) para estudiar la bacteriología de la infección de heridas.

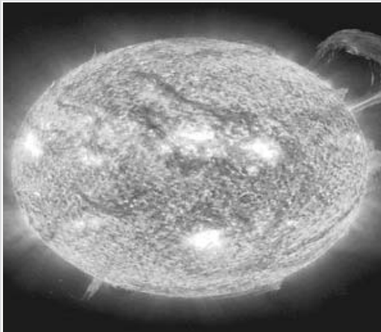
Una vez concluido el conflicto bélico, Fleming volvió al St. Mary’s Hospital. Allí, en 1921, descubrió la lisozima, una sustancia letal para las bacterias. Sin embargo, su hallazgo más importante fue el de la penicilina, cuyos resultados publicó en el *British Journal of Experimental Pathology* en julio de 1929. Lo extraordinario del asunto es que el paper no tuvo mucha estridencia en la comunidad científica. Recién con el correr de la Segunda Guerra Mundial finalmente advirtieron su error y el trabajo de Fleming fue más que reconocido. La penicilina terminó siendo un eficaz remedio para el tratamiento de infecciones y heridas de metralla.

En 1944, Fleming recibió el título de sir. Y un año después, nada menos que el Premio Nobel. En cuanto a su vida privada, en 1915 se casó con la irlandesa Sarah Marion McElroy. Nueve años después tuvieron su primer hijo, Robert, que también se dedicó a la medicina. Sarah Marion murió en 1949. Dos años antes de morir, Fleming volvió a casarse, esta vez con la doctora griega Amalia Koutsouri-Voureka. Fleming murió de un ataque cardíaco el 11 de marzo de 1955 en Londres.

NOVEDADES EN CIENCIA

LA ESTRELLA ACHATADA

ASTRONOMY Achernar no es una estrella cualquiera. Por empezar, es una de las diez más brillantes del cielo. Y el análisis de su espectro electromagnético indica que es mucho más caliente que el Sol (tiene una temperatura superficial de unos 20.000C), y varias veces más masiva. Pero hay algo más: tal como cuenta la revista *Astronomy*, un grupo de astrónomos acaba de descubrir que Achernar es una estrella extremadamente achatada. En realidad, ninguna estrella es perfectamente esférica, y eso se debe, fundamentalmente, a su veloz movimiento de rotación, que las ensancha ecuatorialmente. El Sol, por ejemplo, tiene un diámetro ecuatorial 42 kilómetros mayor que su diámetro polar. La diferencia es ínfima si tenemos en cuenta que nuestra estrella mide casi 1,4 millón de kilómetros. Sin embargo, el caso de Achernar, ubicada a una distancia de 145 años luz, es muy distinto.



Utilizando diferentes telescopios del famoso VLT, el súper complejo astronómico europeo instalado en el norte de Chile, el astrónomo francés Armando Domiciano de Souza y sus colegas midieron el tamaño aparente de este verdadero faro austral. Y, para su sorpresa, notaron que la estrella mostraba una forma bastante ovalada: tiene un diámetro mínimo de 0,00162 segundos de arco, y un diámetro máximo de 0,00253. Teniendo en cuenta la distancia de Achernar, eso significa que sus medidas reales son 16,8 por 10,8 millones de kilómetros. O sea, su diámetro ecuatorial es un 56% mayor que el polar. Más allá de la curiosidad, el extremo achatamiento de la estrella es un dolor de cabeza para los astrofísicos, algo que ningún modelo teórico predecía.

HIPOPOTAMOS EN PELIGRO

NewScientist Al igual que tantísimas otras especies, los hipopótamos están en la cuerda floja. Y la causa principal de su lenta agonía es la caza descontrolada. Esa es la triste realidad que se está viviendo en el Parque Nacional Virunga, en Congo, donde alguna vez residió la población de hipopótamos más grande del mundo. A mediados de la década del `70, la reserva africana albergaba casi 30 mil ejemplares que deambulaban en sus ríos y bosques tropicales. En 1990, sólo había 10 mil, y cinco años más tarde, 4 mil. Ahora, un censo realizado por el Instituto para la Conservación de la Naturaleza de Congo reveló que, ahora, apenas quedan 1300. O dicho de otro modo: en menos de tres décadas, la cantidad de hipopótamos se redujo en un 95%. El panorama también es muy sombrío en la vecina nación de Burundi, donde, durante los últimos cinco años, han desaparecido 200 de los 300 animales que allí vivían.



¿Qué está pasando? Según distintas organizaciones conservacionistas, la causa principal de esta catástrofe biológica es la caza indiscrimada, alentada por dos motivos: por un lado, la carne de hipopótamo se ha convertido en un apreciado plato en Africa central, y por el otro, y a raíz de la bienvenida prohibición mundial para el comercio de marfil de elefantes, los cazadores se han lanzado sobre los hipopótamos para arrancarles sus enormes y gruesos dientes, de hasta medio metro de longitud. Un lamentable mecanismo de sustitución.

CADA GEOLOGO CON SU TABLA

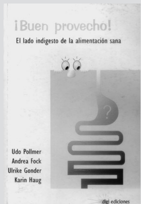
nature Los geólogos ya no tienen por qué envidiar a los químicos. Luego de casi 140 años de lidiar con la ya clásica distribución de elementos químicos diseñada por Dimitri Mendeleiev en 1869, por fin pueden vanagloriarse de tener una tabla solamente de ellos. Y todo se lo deben a Bruce Railsback, del Departamento de Geología de la Universidad de Georgia (Estados Unidos), quien se cansó de chocar una y otra vez contra la inadecuada información (para sus trabajos) que vertía la tablita. Por eso, sin muchos rodeos, tomó cartas en el asunto: en vez de seguir el patrón de organización según las propiedades y características de los elementos (básicamente átomos neutros), Railsback reacomodó las casillas y se concentró en los iones, o sea, en aquellos elementos que arrastran cargas eléctricas y que componen en su mayoría los minerales de la Tierra. Los geólogos saben que las propiedades de un mineral –su punto de fusión o el tiempo que tarda en disolverse en agua– dependen ni más ni menos que del tamaño, carga y estructura de sus iones.

Siguiendo ese criterio, Railsback agrupó los iones de carga similar de acuerdo con el lugar donde se los puede encontrar en la naturaleza, y no según el número atómico (es decir, el número de protones que contiene el núcleo del átomo). Lo cual permite que algunos elementos aparezcan más de una vez en la tabla pues pueden tener cargas diferentes en lugares distintos.

En la nueva distribución, los iones se acomodan en familias con ciertos comportamientos en común, y que aparecen en los mismos ambientes naturales. La tabla de Railsback (que se puede bajar en *http://www.gly.uga.edu/railsback/PT.htm*) cuenta con cinco *clanes* químicos que representan los minerales del suelo, del manto y corteza terrestres, los disueltos en agua, y aquellos que flotan en la atmósfera. Ya hay geólogos que rebosan de felicidad. Como Stephen Elphick de la Universidad de Edimburgo (Escocia), quien sin tapujos afirmó: “Por su obsesiva atención a los detalles, me recuerda a los trabajos de pintores miniaturistas; es, simplemente, una obra de arte”.

LIBROS Y PUBLICACIONES

¡BUEN PROVECHO!
EL LADO INDIGESTO DE
LA ALIMENTACION SANA
Udo Pollmer, Andrea Fock, Ulrike Gonder y Karin Haug
Buenos Aires: Digi Ediciones, 2002.
382 págs.



La compulsión por la alimentación sana parece apoyada en los últimos adelantos científicos, y para las clases medias argentinas, comer sano (o más bien, denunciar a la comida insana) se ha convertido en un deporte vecino a las psicoterapias; la cruzada en favor del pan con salvado y el agua mineral tiene algo de orgullo nacional, o clasista. Por eso *¡Buen provecho!*, escrito por científicos alemanes, puede convertirse en la Biblia de todos los pecadores que se resisten a abandonar el churrasco y la manteca, pese a tantas injurias apocalípticas. El libro se deja resumir con facilidad: casi cuatrocientas páginas, muy bien traducidas, de ataques certeros y divertidos a buena parte de lo que hemos escuchado estos años con relación a una alimentación sana. Los autores detallan los peligros de los alimentos integrales y de los probióticos, se burlan de los productos *light* y de las dietas que miden calorías, vitaminas y minerales, argumentan contra el terror a esa palabra monstruo –el colesterol– y cantan las maravillas de los estimulantes naturales. La conclusión es de un sentido común demoledor, aquí y en Alemania: durante los últimos diez años, la salud fue cada vez más compañera de la censura moral. Esto no nos volvió más sanos. Pero, ¡ay!, sí más culposos.

Sergio Di Nucci

CAFE CIENTIFICO

ARTE Y CIENCIA
"Matemática: el número de oro" es el título del próximo Café Científico, organizado por el Planetario Galileo Galilei de la Secretaría de Cultura del Gobierno de la Ciudad. Expondrán el matemático Ricardo Testoni (Departamento de Matemática, FCEyN, UBA) y la historiadora del arte Gabriela Siracusano (profesora de la Facultad de Filosofía y Letras, UBA). Será el martes 16 de septiembre a las 18.30 en La Casona del Teatro, Av. Corrientes 1979. Gratis.

AGENDA CIENTIFICA

CIENCIA Y CULTURA
El martes 16 de septiembre a las 10 comienza el curso de posgrado "Ciencia, sociedad y cultura: bases y rupturas del conocimiento científico contemporáneo" a cargo de Leonardo Moledo en la Facultad de Ciencias Sociales (UBA), M.T. de Alvear 2230. Informes: 4508-3800 (int. 112), *posgrado@mail.fsoc.uba.ar*

SEMANA DE LA MATEMATICA
Del 16 al 18 de septiembre se llevará a cabo la Semana de la Matemática organizada por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Habrá juegos y problemas de ingenio, exposición de posters, curiosidades matemáticas y charlas como "Pitágoras, Fermat y Wiles: una historia de 2500 años" y "La matemática y las escuelas musicales". Pabellón I, Ciudad Universitaria. Gratis. Informes: 4576-3333. *www.fcen.uba.ar*

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

***SOMOS NUESTRO CEREBRO*: TEATRO DE DIVULGACION CIENTIFICA**

Materia gris

POR LEONARDO MOLEDO

–Su hígado ya no funciona. Si lo reemplazamos por otro, usted podrá seguir viviendo. ¿Acepta?
–Acepto.
–Su corazón ya no funciona. Si lo reemplazamos por otro, usted podrá seguir viviendo. ¿Acepta?
–Acepto.
–Su cerebro ya no funciona. Si lo reemplazamos por otro, usted podrá seguir viviendo. ¿Acepta?
Susana: No.
Rosario: Ella no acepta porque ella sabe que ella **es** *su cerebro.*

¿Ella es su cerebro? Y si ella es su cerebro, y su cerebro no funciona, ¿quién acepta o no acepta un trasplante? ¿Ella? ¿Somos verdaderamente nuestro cerebro? ¿Nuestro cerebro y nada más?
Somos nuestro cerebro *(show científico).*



Las primeras líneas de *Somos nuestro cerebro* (Ensayo de divulgación científica) de Pampín-Bléfari-Strejilevich, que se da en el Centro Cultural Rojas, marcan ya el ritmo y la pregunta alrededor de la cual se estructura una obra entera, tomando como eje el funcionamiento del cerebro, la neurociencia y, hasta cierto punto, las ciencias cognitivas. Desbordante de neuronas, sinapsis, axones, lóbulos, neurotransmisores, con inclinación hacia módulos lingüísticos y la naturaleza química de las pasiones y los sentimientos, con destacado interés por el cauto y paciente trabajo de la evolución sobre la materia gris, oscilando sobre el pálido juego del tiempo y la memoria, durante su transcurso, se tocan, una y otra vez, problemas que ya no sólo están en la frontera de "lo humano en tanto que tal" (suponiendo que exista tal cosa) sino que giran, inocentes, en las fronteras mismas de lo que la ciencia ha podido averiguar. Y que constituyen lo que para algunos (exageradamente) es la última y para otros (también exageradamente) la única frontera de la aventura científica que empezó hace dos mil quinientos años en Grecia, cuando Tales de Mileto decidió dejar de lado las recetas prácticas y atreverse a pensar. Con su cerebro, claro (aunque no lo sabía). ¿Tales de Mileto era su cerebro?

La tradición occidental, casi por completo dualista, separa mente y sujeto; Descartes definía la existencia de dos tipos de materia, la *res extensa* y la *res cogitans*, "lo mental" cartesiano era de una naturaleza por completo diferente al resto de las cosas de este mundo. ¿Y Descartes? ¿Era su cerebro?

El desarrollo vertiginoso de la neurociencia en las últimas décadas, con el conjunto de aparatos que permiten espiar al cerebro mucho más allá de lo que jamás se soñó, ponen en entredicho esa arraigada convicción dualista. El "alma" occidental y cristiana (que de alguna manera Descartes rescató en la *res cogitans*) empieza a transformarse en conjuntos de neuronas; la existencia de un "plus" –o por lo menos un plus no localizado– retrocede; es cada vez más obvio que todo lo que somos (signifique lo que signifique esto) depende de manera absoluta de esos pocos centímetros cúbicos que habitan el interior del cráneo.

Pero si la pregunta ya es difícil, y la respuesta, naturalmente, más, no es poca la audacia –la chispa, el genio– con que la actriz Susana Pampín, Rosario Bléfari, música y actriz (recordada protagonista de *Silvia Prieto*, de MartínRejtman) y el psiquiatra y neurocientífico Sergio Strejilevich arman una obra teatral que fácilmente podría asociarse más con un documental que con otras obras que giran alrededor del tema científico (como podría ser *Copenhague* de Michael Frayn, o mucho más atrás, *Los físicos*, de Friedrich Durrenmat). Pero nada de eso: *Somos nuestro cerebro* destila teatro puro y del bueno, con toques de absurdo y humor que hacen pensar en Ionesco (así como en la línea local de Spregelburd en *La Escala humana*) y una saludable mezcla de técnicas, que van desde el video, hasta la animación, y el teatro *on line*: los actores usan sus propios nombres, un mozo irrumpe trayendo pedidos y hace comentarios precisos sobre temas técnicos, Rosario y Susana desvían la charla en medio de una neurona y discuten sobre una línea de cosméticos. Llevadera, divertida, la obra fluye durante una hora y cuarto en un ambiente underground y experimental que funciona como un elemento escénico más. ¿Pampín-Bléfari son su(s) cerebro(s)? ¿Y Strejilevich? ¿Y el público? ¿Somos nuestro cerebro es una obra cerebral? ¿Cerebroteatral? ¿Teatrocerebral? ¿Qué tal?

No, porque de serlo no habría ciertas omisiones, ni Richard Dawkins ocuparía un papel central hacia el final, como si la teoría del gen egoísta fuera algo establecido fuera de toda duda, y no conjetural; o en la aplicación de los cánones evolutivos se mencionaría a Stephen Jay Gould; y en medio de un discurso en el que se duda, la aplicación del modelo evolutivo standard merecería un par de minutos de examen. Pero no importa; despreocupada, asumiendo errores y transformándolos en experiencia teatral, la pieza del trío Pampín-Bléfari-Strejilevich tiene mucho trabajo detrás, y como en el buen teatro, trabajo que no se nota.

Pero quizá lo más curioso es que, finalmente, *Somos nuestro cerebro* no es "teatro sobre la ciencia", o teatro montado con el pretexto de un tema científico y su presumible atractivo. *Somos nuestro cerebro* **es** ciencia, reflexión inteligente sobre la ciencia en esa frontera en que la ciencia ¿descubre?, ¿parece descubrir?, ¿oculta? algunos de los enigmas más profundos que nos acosan.

Somos nuestro cerebro. Ensayo de divulgación científica, en la sala Cancha del Centro Cultural Rojas, Av. Corrientes 2038. Jueves 18 y 25 de septiembre a las 21 y jueves 2, 9 y 16 de octubre a las 22. Entrada: $3.

FINAL DE JUEGO / CORREO DE LECTORES

Donde se propone un enigma postal

Por L. M.

–Bueno –dijo el Comisario Inspector–. Como mañana hay elecciones, en las que se enfrentan la izquierda y la derecha, me parece que viene como anillo al dedo un enigma postal.

–Apropiado para la ocasión –dijo Kuhn.

–Bien –dijo el Comisario Inspector–. Una señora entra en el Correo y se encuentra con Macri, que está privatizando a una empleada. Le entrega un billete de cien pesos.

–Fantástico –dice Macri–. Este billete va a agregarse a los 400 millones que debo y que no pienso pagar.

–No –dice la señora–, quiero que me dé algunas estampillas de dos pesos, diez veces esa cantidad de estampillas de un peso, y el resto en estampillas de 5 pesos.

–No –le contesta Macri.

–Mire –le dice la señora–, usted tiene que venderme estampillas.

–Yo soy un empresario eficiente –contestó Macri–. Pero el Correo es mío. Mío, mío, mío. Así que si quiero le vendo, y si no se me da la gana, no le vendo nada. Y ahora, cuando **toda** la ciudad sea mía, mía, mía, no la voy a dejar salir de su casa si no se me da la gana –y siguió privatizando a la empleada.

La señora se retiró indignada del Correo.

–¿Y el enigma? –preguntó Kuhn–.

–¿Cómo habría hecho Macri si hubiera decidido venderle las estampillas?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Cómo habría hecho?

Correo de Lectores

SOLUCION I

¡Hola! Soy Cecilia; el enigma de las cifras es así: abc puede ser 327 o 273; def puede ser o 654 (327.2) o 546 (2. 273) y ghi puede ser o 981 (327.3) o 819 (273.3).

Cecilia Márquez
6° C - Turno Tarde

SOLUCION II

Los chicos del Taller de Olimpíadas Matemáticas de la Escuela Nro. 24 Distrito Escolar 14 (una escuela pública del barrio de Villa del Parque, en la Capital Federal) encontramos varias soluciones al problema planteado. Se buscaban tres números de tres cifras donde el segundo fuera el doble del primero y el tercero el triple del primero y las nueve cifras fueran distintas. El primer número puede ser 192 (384 y 576 son el doble y el triple), 219 (438 y 657), 267 (534 y 801), 273 (546 y 819) y 327 (654 y 981). Creemos que no hay más opciones. Los cinco números que encontramos son múltiplos de tres pero no sabemos si esto tiene alguna explicación.

La búsqueda nos llevó una media hora de trabajo (somos un grupo de 14 chicos de 4to. a 6to. grado) y nos fuimos dando cuenta de que el número no podía ser mayor a 333, pues el triple sería un número de 4 cifras. (En verdad pusimos el techo en 329, pues los siguientes repiten el 3.)

Descartamos, también, todos los múltiplos de 5, pues si termina en 0 su doble repetiría el 0 y si termina en 5, su triple también termina en 5. Descartamos la decena que empieza en el 100, pues el doble repite el 0 o el 1, la decena del 110 repite el 1 y la decena del 120 repite el 2 en el doble. 130 y 131 se descartaron, por lo que debía ser un número no menor a 132.

Saludos

Alumnos de la Escuela Nro. 24
Distrito Escolar 14